

(19)



(11)

EP 2 607 762 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.06.2013 Bulletin 2013/26

(51) Int Cl.:
F16L 9/04 ^(2006.01) **F16L 13/02** ^(2006.01)
F16L 13/04 ^(2006.01) **E21B 43/013** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12290414.7**

(22) Date de dépôt: **27.11.2012**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **IFP Energies nouvelles**
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Poirette, Yann**
38121 Reventin-Vaugris (FR)
• **Averbuch, Daniel**
69390 Vernaison (FR)

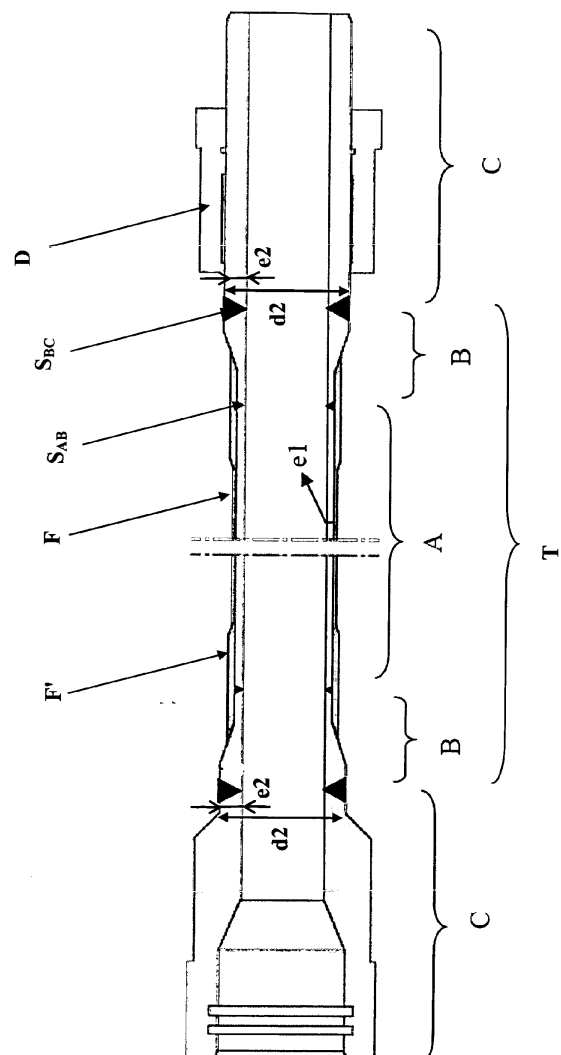
(30) Priorité: **20.12.2011 FR 1103993**

(54) **Elément de conduite en tube fretté avec des éléments de transition**

(57) L'invention concerne un élément de conduite comportant au moins un tube fretté (T), ledit tube fretté (T) comprenant une partie centrale constituée d'un noyau métallique (A) recouvert d'au moins une couche de frettage (F), au moins un moyen de raccordement (C). Le tube fretté (T) comprend en outre au moins un élément de transition (B) soudé d'un côté à une extrémité dudit noyau (A) et de l'autre à une extrémité dudit moyen de raccordement (C).

Cet élément de conduite peut être employé en tant que ligne auxiliaire d'une colonne montante de forage.

Figure 2



EP 2 607 762 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des conduites haute pression pour équiper une installation de forage pétrolier et/ou une installation de production. Plus précisément, elle concerne une application de la technique de fretage pour renforcer des tubes métalliques par des éléments de renfort en matériau composite.

[0002] La technique du fretage consiste à enrouler un élément de renfort généralement sous forme d'une bande en fibres enrobées dans un polymère, autour d'un noyau métallique afin d'augmenter la résistance du noyau à la pression interne sans augmenter son poids de manière significative compte tenu du faible poids des bandes.

[0003] Le noyau peut être un tube métallique, par exemple en acier. L'élément de renfort est un élément allongé. Il peut se présenter sous la forme d'un ruban, d'un fil, ou de préférence d'un ensemble de fils ou d'une mèche enrobée dans une matrice polymère.

[0004] Selon un mode de réalisation du fretage, l'élément de renfort est enroulé autour du noyau en y introduisant une tension. Ainsi, l'élément de renfort enroulé autour du noyau est contraint en traction ce qui introduit la mise sous contrainte de compression du noyau métallique. La précontrainte subie par le noyau est semblable à celle que produirait une pression extérieure.

[0005] Pour effectuer des opérations de forage d'un gisement sous-marin, on utilise une colonne montante, généralement appelée "riser", permettant de relier le bloc obturateur de puits, situé au niveau du fond marin, à la surface de la mer. La conduite "riser" est munie d'au moins deux conduites auxiliaires appelés "kill line" (KL) et "choke line" (CL) qui ont pour fonction principale d'établir une liaison hydraulique entre la surface de la mer et le fond marin. Plus particulièrement, les conduites auxiliaires permettent d'alimenter le puits en fluide en circulant sous un obturateur de sécurité fermé, et/ou d'évacuer un fluide du puits, sans passer par l'intérieur de la colonne montante qui n'est pas résistante à une haute pression. Le fluide convoyé, provenant d'une "venue" d'un réservoir sous-terrain peut circuler sous une pression pouvant atteindre plus de 700 bars.

[0006] Pour réaliser des conduites auxiliaires d'une colonne montante de forage, il a été proposé, notamment dans les brevets FR 2 828 262 B1 et FR 2 828 121 B1 du demandeur, d'utiliser des tubes fretés. Cette réalisation d'un élément de conduite haute pression en tube freté est à la fois simple et économique. La figure 1 représente un exemple de réalisation divulgué dans l'art antérieur. L'élément de conduite comporte quatre parties distinctes : un tube métallique (1) ou noyau, un premier moyen de raccordement (3), un deuxième moyen de raccordement (4) et des couches de fretage (2). Le tube (1) est fabriqué, par exemple à partir d'une ébauche laminée, puis, les moyens de raccordement (3 ; 4) sont directement soudés aux extrémités (8, 9) du tube (1). Ensuite, en enroulant un élément de renfort autour du tube

(1) et d'une partie des moyens de raccordement (3, 4), on réalise le fretage de l'ensemble métallique. Seules les parties extérieures (33) et (63) des moyens de raccordement ne sont pas fretées et comportent une épaisseur suffisante pour résister au moins à la même pression interne que la partie fretée.

[0007] Ainsi, pour réaliser une telle conduite, il est obligatoire d'avoir des moyens de raccordement (3 ; 4) dont les dimensions (diamètres et épaisseur) des extrémités à souder sont adaptées au tube (1) pour pouvoir y être soudés directement. Ces moyens de raccordement (3 ; 4) doivent être mécaniquement compatibles avec la contrainte imposée par le fretage sur les zones de transition (5) et (7). Cependant les formes et les dimensions des moyens de raccordement sont également imposées par leurs spécifications opérationnelles et par les liaisons spécifiques d'intégration des lignes de sécurité sur le joint de "riser", et en particulier la coopération avec les joints de "riser". L'ensemble des contraintes concernant les moyens de raccordement, nécessite une réalisation spécifique et complexe de ces moyens de raccordement.

[0008] Il n'est donc pas possible de standardiser la conception des éléments de conduite haute pression selon l'art antérieur (KL et CL) qui doivent avoir des raccords de connexion spécifiques au "riser". Les avantages principaux de la standardisation des pièces sont des gains de temps de conception, de fabrication et une réduction de coûts de fabrication.

[0009] La présente invention propose d'utiliser un élément de transition entre le tube freté et les moyens de raccordement afin de permettre une standardisation des composants de l'élément de conduite, tels que le tube freté et les moyens de raccordement, tout en conservant un poids réduit, une résistance suffisante à la pression interne, et une conception simple et économique.

Le dispositif selon l'invention

[0010] L'invention concerne un élément de conduite comportant au moins un tube freté, ledit tube freté comprenant une partie centrale constituée d'un noyau métallique recouvert d'au moins une couche de fretage, au moins un moyen de raccordement. Ledit tube freté comprend en outre au moins un élément de transition soudé d'un côté à une extrémité dudit noyau et de l'autre à une extrémité dudit moyen de raccordement.

[0011] Selon l'invention, lesdites couches de fretage s'étendent de part et d'autre de la soudure entre ledit élément de transition et ledit noyau.

[0012] Selon un mode de réalisation de l'invention, des couches de fretage supplémentaires s'étendent de part et d'autre de la soudure entre ledit élément de transition et ladite partie centrale.

[0013] Avantagusement, les couches de fretage sont constituées par des éléments de renfort en matériau composite, notamment à partir de fibres enrobées dans une matrice polymère. De préférence, les fibres de renfort sont choisies parmi les fibres de verre, les fibres de

carbone et les fibres d'aramide et dans lequel la matrice polymère est choisie parmi un polyéthylène, un polyamide, un polyétheréthercétone, un polypropylène, un polyfluorure de vinylidène et un époxyde.

[0014] Selon l'invention, l'élément de transition comporte des extrémités géométriquement compatibles à la soudure d'un côté avec l'extrémité du noyau, et de l'autre coté à l'extrémité du moyen de raccordement.

[0015] De manière avantageuse, l'élément de transition possède une forme essentiellement tronconique entre ses deux extrémités. De préférence, la conicité de la partie tronconique de l'élément de transition est comprise entre 10° et 45°.

[0016] L'invention concerne également l'utilisation d'un élément de conduite selon l'invention pour la fabrication d'une ligne auxiliaire d'une colonne montante de forage.

[0017] En outre, l'invention concerne un procédé de réalisation d'un élément de conduite selon les caractéristiques décrites ci-dessus, dans lequel on réalise les étapes suivantes :

- on réalise une partie centrale métallique ;
- on soude sur au moins une extrémité de ladite partie centrale, un élément de transition ;
- on réalise au moins une couche de frettage sur ladite partie centrale, et de part et d'autre de la soudure entre ladite partie centrale et ledit élément de transition ;
- on soude un moyen de raccordement sur ledit élément de transition.

[0018] De préférence, on refroidit la zone frettée pendant l'étape de soudure dudit moyen de raccordement sur ledit élément de transition, de préférence par asper-sion, par air froid ou par cryogénie.

Présentation succincte des figures

[0019] D'autres caractéristiques et avantages du procédé selon l'invention, apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'exemples non limitatifs de réalisations, en se référant aux figures annexées et décrites ci-après.

La figure 1, déjà décrite, illustre un élément de conduite selon l'art antérieur.

La figure 2 illustre un élément de conduite selon l'invention.

La figure 3 représente un élément de transition selon un mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0020] La figure 2 illustre un mode de réalisation d'un élément de conduite haute pression selon l'invention. L'élément de conduite haute pression est constitué d'un tube fretté (T) et de deux moyens de raccordement (C) non frettés utilisés habituellement dans la connexion des

jointes de "riser". On appelle moyen de raccordement (C), tout moyen permettant de connecter par l'intermédiaire d'un autre moyen de raccordement un élément de conduite avec un autre élément de conduite, avec un obtu-rateur de puits ou avec un dispositif de récupération au niveau de la surface de la mer. Ces moyens de raccor-dement (C) sont des pièces tubulaires obtenues par exemple par usinage, forgeage ou moulage, indépen-damment du tube fretté (T). Chaque élément de conduite comporte un moyen de raccordement mâle et femelle adaptés à coopérer. A leur extrémité destinée à être sou-dée audit tube fretté (T), les moyens de raccordement (C) (mâle et femelle) ont une forme tubulaire de diamètre externe d2 et d'épaisseur e2.

[0021] Le tube fretté (T) selon l'invention est constitué d'un noyau (A) et de deux éléments de transition (B) dis-posés respectivement entre une extrémité dudit noyau (A) et une extrémité d'un desdits moyens de raccorde-ment (C). Le noyau (A) est constitué d'un tube métallique ayant un diamètre externe d1 et une épaisseur e1 sen-siblement constants sur sa longueur et d'une couche de renfort. Classiquement, les dimensions dudit noyau (A) sont inférieures aux dimensions des moyens de raccor-dement (C) : $d1 \leq d2$ et $e1 \leq e2$. De plus, le noyau (A) peut être fabriqué à partir d'une ébauche laminée, par exemple en acier. Les éléments de transition (B) sont des éléments tubulaires, pouvant être obtenus par for-geage en acier. Lesdits éléments de transition (B) sont soudés (S_{AB}) au noyau (A) et sont soudés (S_{BC}) respec-tivement à un moyen de raccordement (C), par toute mé-thode de soudage connue, notamment le soudage par friction. Pour assurer une bonne résistance à la pression interne, liée aux pressions de fluide circulant dans la con-duite, le noyau (A) est recouvert sur au moins toute sa longueur d'un nombre de couches de frettage (F), réali-sées par un élément de renfort. Dans le mode de réali-sation préférentiel illustré, le frettage est appliqué éga-lement de part et d'autre de la zone de soudure (S_{AB}), donc également en partie sur les éléments de transition (B). Pour cette zone, des couches de frettage supplé-mentaires (F') sont appliquées. Les couches de frettage supplémentaires peuvent s'étendre sur au moins 50 mm sur ledit noyau (A). Le nombre de couches de frettage supplémentaires (F') est choisi de manière à ce que la résistance à la pression interne de la zone de soudure (S_{AB}) soit supérieure à la résistance à la pression interne de la zone centrale dudit noyau (A). Ainsi, l'élément de conduite présente l'avantage d'être plus résistant à la pression interne au niveau des zones de transition (S_{AB}) qu'au niveau du noyau (A).

[0022] L'élément de renfort (F) peut être réalisé à partir d'une matrice de polyamide renforcée par des fibres de carbone. Alternativement, on peut utiliser d'autres matri-ces, comme les époxydes, les polypropylènes, les poly-éthylènes, les polyamides, les polyétheréthercétones, les polyfluorures de vinylidène ou d'autres fibres comme le verre ou les aramides. Le frettage comporte un nombre de couches suffisant pour que le tube résiste à une pres-

sion interne déterminée. Le nombre de couche de fretage (F) est généralement constant sur toute la longueur du noyau (A). Il est rappelé qu'un des principes du fretage consiste à induire une précontrainte de compression dans le noyau métallique (A) et dans la zone des éléments de transition (B) recouverte de couches de renfort. Ainsi précontraint, la capacité de résistance à la pression interne du noyau (A) est augmentée, puisque la pression admissible dans cet élément de conduite est augmentée de la valeur de la pression interne qui équilibrerait la pression de fretage. Un autre avantage du fretage est la diminution de la masse de l'élément de conduite. En effet, réaliser un élément de conduite uniquement en métal avec une même résistance à la pression interne nécessite une épaisseur de tube plus importante, ce qui implique une masse du tube plus élevée.

[0023] Selon un mode de réalisation, le fretage est réalisé par enroulement sous tension d'une ou plusieurs couches de renfort (F) sur le noyau (A) et une partie des éléments de transition (B). L'élément de renfort sous tension induit une contrainte de compression dans le noyau (A) et la partie recouverte des éléments de transition (B).

[0024] La surface extérieure du tube fretté (T) de l'élément de conduite selon l'invention peut être recouverte d'une enveloppe de protection, permettant notamment de le protéger du milieu marin. Cette enveloppe de protection peut être réalisée par bobinage, c'est à dire par enroulage d'un élément allongé autour du tube fretté (T) suivant des spires jointives et collées les unes aux autres. L'élément allongé peut être bobiné sans tension et peut être réalisé à partir d'une matrice en polyamide chargée de fibres de verre ou de Kevlar®. L'enveloppe de protection peut également servir à donner la coloration externe du tube fretté, par exemple blanche.

[0025] Sur la figure 2, la pièce (D) représente un moyen de rattrapage de jeu.

[0026] En outre, l'invention peut comprendre une pièce d'usure, telle que représentée avec la référence 70 à la figure 1, destinée à coopérer avec un moyen de raccordement "femelle" (C) d'un autre élément de conduite. Cette pièce d'usure est fixée, de préférence vissée, sur un moyen de raccordement (C), en constituant la partie "mâle" de ce moyen de raccordement (C). A la suite d'un certain nombre de connexions entre éléments de conduite, le moyen de raccordement (C) "mâle" peut être endommagé. Dans ce cas, on pourra changer uniquement la pièce d'usure et pas l'ensemble des moyens de raccordement (C).

[0027] La figure 3 représente un mode de réalisation d'un élément de transition (B). Cet élément de transition possède une forme essentiellement tronconique, dans le but de relier les diamètres externes distincts d1 du noyau (A) et d2 du moyen de raccordement (C). Cette forme tronconique permet une continuité de la matière, ce qui assure une résistance à la pression interne.

[0028] Selon le mode de réalisation préféré de l'invention illustré à la figure 3, l'élément de transition (B) est formé d'une première partie (B1) cylindrique, une deuxième

partie (B2) tronconique et une troisième partie (B3) cylindrique, de manière à réaliser un élément de transition de section continue, c'est-à-dire sans les discontinuités que peuvent former par exemple des épaulements. La première partie (B1) cylindrique est la partie soudée au noyau (A) et la troisième partie (B3) est la partie soudée à un desdits moyens de raccordement (C). De préférence, le diamètre externe d1 et l'épaisseur e1 de la première partie (B1) cylindrique sont sensiblement identiques au diamètre externe et à l'épaisseur du noyau (A). Ainsi le soudage de l'élément de transition (B) sur le noyau (A) est facilité. De même, le diamètre externe d2 et l'épaisseur e2 de la troisième partie (B3) cylindrique sont sensiblement identiques au diamètre externe et à l'épaisseur de l'extrémité du moyen de raccordement (C), pour faciliter l'opération de soudure.

[0029] La conicité de ladite partie tronconique (B2) est comprise entre 10° et 45°. En effet, la conicité de ladite partie tronconique doit être supérieure à 10° de manière à limiter la longueur de la partie (B2), afin de réduire la masse de l'élément de conduite. De plus, la conicité doit rester inférieure à 45° pour faciliter et améliorer l'enroulement de l'élément de renfort composite (F). En outre, les couches de fretage (F) et les couches de fretage supplémentaires (F') peuvent recouvrir en partie ladite deuxième partie (B2) tronconique. Sur cette zone de recouvrement de la deuxième partie (B2) le nombre de couches de fretage (F et F') diminue progressivement, car l'épaisseur de métal de l'élément de transition (B) devient suffisante pour résister à la pression interne.

[0030] Pour diminuer le poids de l'élément de transition (B), il est intéressant de limiter la longueur de la troisième partie (B3) cylindrique. Cette longueur est utile pour permettre le soudage du moyen de raccordement (C) sans entraîner d'endommagement thermique du renfort composite (F). Il est donc proposé d'utiliser un système de refroidissement de la zone frettée, par exemple par aspersion, par air froid ou par cryogénie, lors de la réalisation de la soudure (S_{BC}) entre l'élément de transition (B) et le moyen de raccordement (C). Ainsi, les couches de fretage (F) ne sont pas endommagées thermiquement lors de l'opération de soudure, même si la longueur de la troisième partie (B3) est faible, c'est-à-dire insuffisante pour éviter à elle seule les endommagements thermiques du fretage.

[0031] La réalisation d'un élément de conduite à l'aide d'un élément de transition (B), permet de concevoir et de fabriquer le noyau (A) et les moyens de raccordement (C) de manière indépendante, mais spécifiques à chacune des installations. Grâce à l'invention, pour des spécifications opérationnelles identiques seuls les éléments de transitions (B) peuvent nécessiter une adaptation de leurs dimensions et de leurs formes en fonction des éléments de raccordement (C) employés. En outre, grâce à l'invention, les moyens de raccordement (C) ne sont plus enrobés par des couches de fretage. Ainsi, il est possible d'utiliser directement les moyens de raccorde-

ment (C) habituellement employés dans les éléments de conduite haute pression.

[0032] En cas de nécessité, les moyens de raccordement peuvent être changés, en découpant au niveau de la soudure S_{BC} , et de nouveaux moyens peuvent être soudés à nouveau sur les éléments de transition du corps de la conduite selon l'invention.

[0033] L'élément de conduite selon l'invention peut être utilisé pour la fabrication d'une ligne auxiliaire d'une colonne montante de forage, par exemple une "kill line", une "choke line", une ligne de gavage ("booster line") ou une ligne de retour de boue.

[0034] Pour fabriquer un élément de conduite selon l'invention, on peut réaliser les étapes suivantes :

- on réalise le noyau (A) métallique, par exemple en acier, notamment à partir d'une ébauche laminée ;
- on soude sur au moins une extrémité dudit noyau (A), un élément de transition (B), et de préférence on soude sur chaque extrémité du noyau (A) un élément de transition (B) ;
- on réalise au moins une couche de frettage sur ledit noyau (A), et de part et d'autre des soudures (S_{AB}) entre ledit noyau (A) et ledit élément de transition (B), de préférence avec des couches de frettage supplémentaires s'étendant de part et d'autre des soudures (S_{AB}) ;
- on soude un moyen de raccordement (C) sur chaque élément de transition (B).

[0035] Selon un mode de réalisation, on refroidit la zone frettée pendant l'étape de soudure dudit moyen de raccordement (C) sur ledit élément de transition (B), de préférence par aspersion, par air froid ou par cryogénie.

Variantes

[0036] En variante du mode de réalisation illustré, les caractéristiques suivantes peuvent être réalisées séparément ou en combinaison :

- le tube fretté (T) peut comporter un seul élément de transition (B), un des deux moyens de raccordement (C) étant soudé directement sur le noyau (A), pour réduire l'encombrement et le poids de l'élément de conduite ;
- la forme de l'élément de transition (B) peut être purement tronconique ;
- l'élément de transition (B) peut être un composant standard, ainsi tous les composants de l'élément de conduite haute pression sont des composants standards, dans ce cas, les diamètres et épaisseurs des extrémités de l'élément de transition (B) sont alors indépendants de la partie centrale (A) et des moyens de raccordement (C) ;
- la précontrainte impliquée dans le noyau par frettage peut être réalisée par d'autres moyens que la mise en traction de la bande de renfort, ainsi le frettage

peut notamment être réalisé :

- par une mise en pression interne de l'élément de conduite entraînant une déformation plastique du noyau (A), cette technique est appelée l'auto-frettage : l'élément de renfort est enroulé sans tension ou sous très faible tension sur le tube métallique ; la contrainte de frettage est introduite lors d'une épreuve hydraulique du tube ainsi constitué à une pression provoquant le dépassement de la limite élastique dans le tube métallique et la déformation plastique du tube. Après retour à la pression nulle, il subsiste des contraintes résiduelles de compression dans le tube métallique et des contraintes de traction dans les éléments de renfort en composite, ou
- par une déformation du noyau (A) par traction du noyau (A) et en appliquant une pression sur l'extérieur du noyau (A) (ce procédé de réalisation est décrit dans une demande de brevet FR 2 961 427 du demandeur).

Exemple de réalisation du frettage:

[0037] Pour réaliser un élément de conduite haute pression selon l'invention, on a utilisé le mode de réalisation illustré aux figures 2 et 3. Dix-huit couches de frettage (F) peuvent recouvrir le noyau (A) et la zone de recouvrement des deux soudures (S_{AB}). La première couche est déposée directement sur le noyau (A), la dernière couche constitue la surface extérieure du tube fretté. La tension appliquée dans les couches est fixée aux alentours d'une valeur de 2 400N. Pour augmenter la résistance à la pression interne au niveau de la soudure (S_{AB}), on dépose vingt-deux couches de frettage (F') supplémentaires de part et d'autre de la soudure (S_{AB}). La première couche des couches de frettage supplémentaires (F') repose directement sur la dernière couche des couches de frettage (F). La tension appliquée dans les couches de frettage supplémentaires peut être de 1000 N. Par exemple, les couches de frettage supplémentaires (F') s'étendent à partir de la soudure (S_{AB}) sur une longueur au moins égale à 50 mm sur le noyau (A) et sur une longueur au moins égale à 25 mm du côté de l'élément de transition (B). Au delà de la longueur sur laquelle s'étend les couches de frettage supplémentaires (F') sur la partie centrale, le nombre de couches de frettage supplémentaires décroît de vingt-deux à zéro.

Revendications

1. Élément de conduite comportant au moins un tube fretté (T), ledit tube fretté (T) comprenant une partie centrale constituée d'un noyau métallique (A) recouvert d'au moins une couche de frettage (F), au moins un moyen de raccordement (C), **caractérisé en ce que** ledit tube fretté (T) comprend en outre au moins

un élément de transition (B) soudé d'un côté à une extrémité dudit noyau (A) et de l'autre à une extrémité dudit moyen de raccordement (C).

2. Élément selon la revendication 1, dans lequel lesdites couches de fretage (F) s'étendent de part et d'autre de la soudure entre ledit élément de transition (B) et ledit noyau (A). 5
3. Élément selon la revendication 2, dans lequel des couches de fretage supplémentaires (F') s'étendent de part et d'autre de la soudure entre ledit élément de transition (B) et ladite partie centrale (A). 10
4. Élément de conduite selon l'une des revendications précédentes dans lequel les couches de fretage (F, F') sont constituées par des éléments de renfort en matériau composite, notamment à partir de fibres enrobés dans une matrice polymère. 15
20
5. Élément de conduite selon la revendication 4 dans lequel les fibres de renfort sont choisies parmi les fibres de verre, les fibres de carbone et les fibres d'aramide et dans lequel la matrice polymère est choisie parmi un polyéthylène, un polyamide, un polyétheréthercétone, un polypropylène, un polyfluorure de vinylidène et un époxyde. 25
6. Élément de conduite selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de transition (B) comporte des extrémités géométriquement compatibles à la soudure d'un côté avec l'extrémité du noyau (A), et de l'autre coté à l'extrémité du moyen de raccordement (C). 30
35
7. Élément de conduite selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de transition (B) possède une forme essentiellement tronconique entre ses deux extrémités. 40
8. Élément de conduite selon la revendication 7, dans lequel la conicité de la partie tronconique (B2) de l'élément de transition (B) est comprise entre 10° et 45°. 45
9. Utilisation d'un élément de conduite selon la revendication 8 pour la fabrication d'une ligne auxiliaire d'une colonne montante de forage.
10. Procédé de réalisation d'un élément de conduite selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel on réalise les étapes suivantes : 50
 - on réalise une partie centrale (A) métallique ;
 - on soude sur au moins une extrémité de ladite partie centrale (A), un élément de transition (B) ;
 - on réalise au moins une couche de fretage sur ladite partie centrale (A), et de part et d'autre de

la soudure (S_{AB}) entre ladite partie centrale (A) et ledit élément de transition (B) ;

• on soude un moyen de raccordement (C) sur ledit élément de transition (B).

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel on refroidit la zone fretée pendant l'étape de soudure dudit moyen de raccordement (C) sur ledit élément de transition (B), de préférence par aspersion, par air froid ou par cryogénie.

Figure 1
ART ANTERIEUR

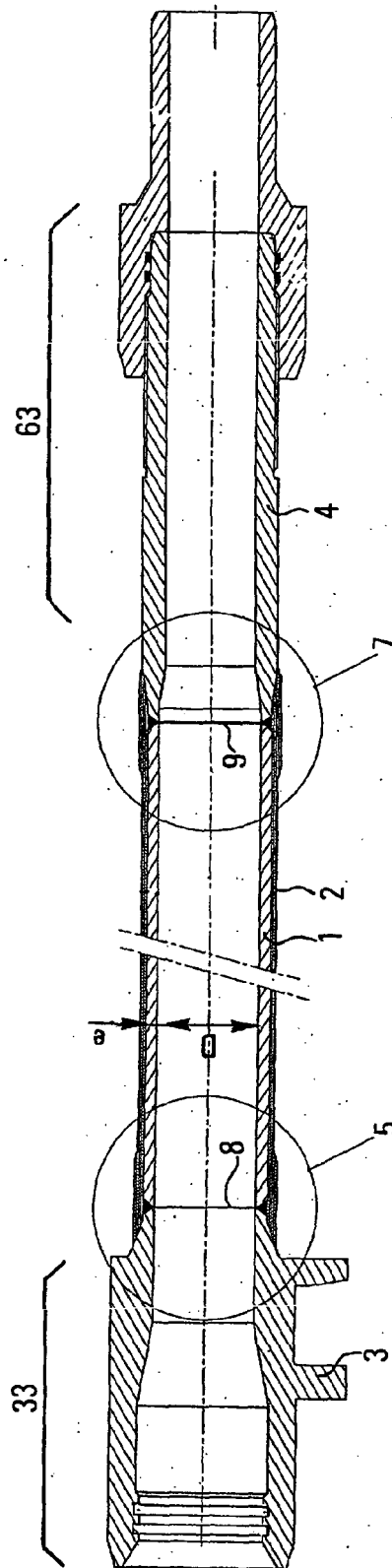


Figure 2

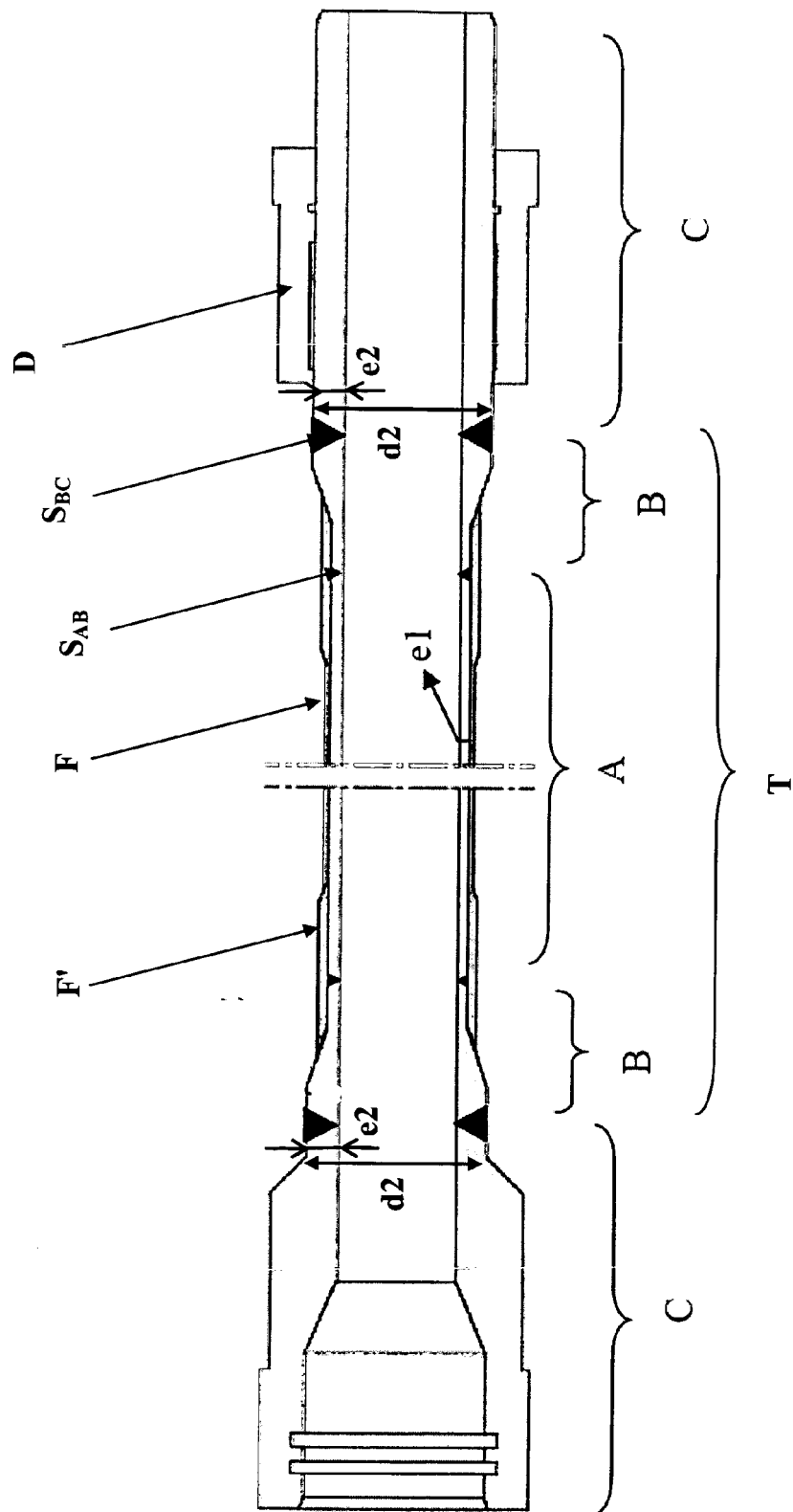
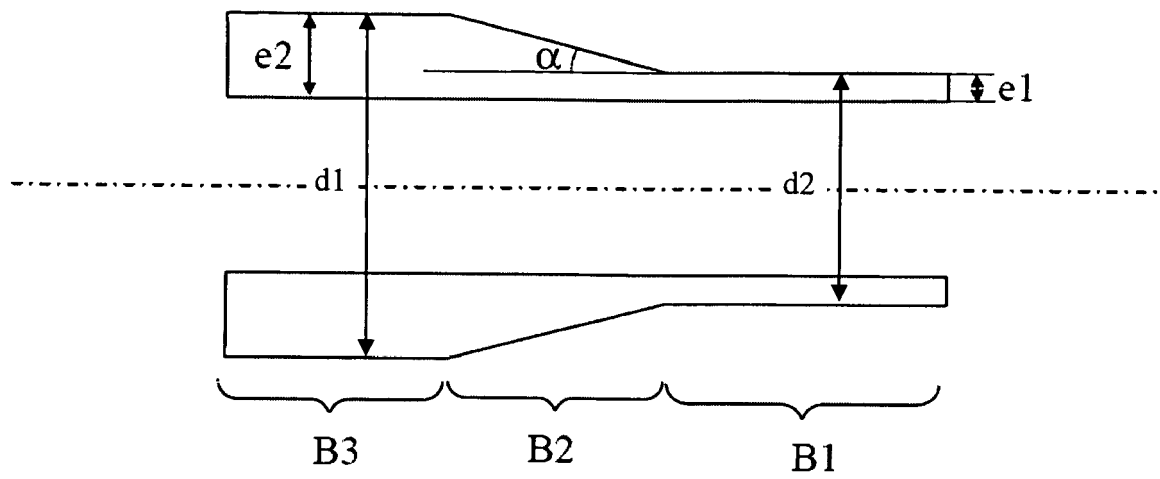


Figure 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 29 0414

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	GB 758 616 A (BABCOCK & WILCOX LTD) 3 octobre 1956 (1956-10-03) * le document en entier *	1-3,6,7, 9-11	INV. F16L9/04 F16L13/02 F16L13/04 E21B43/013
Y,D	FR 2 828 262 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 7 février 2003 (2003-02-07) * abrégé; figures *	1-11	
Y	FR 2 956 694 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 26 août 2011 (2011-08-26) * page 5, ligne 6 - ligne 10; figures 2, 3 *	1-11	
A	US 5 853 199 A (WILSON GERALD E [US]) 29 décembre 1998 (1998-12-29) * abrégé; figures 6,7 *	1,10	
A	US 2005/116468 A1 (OTTEN GREGORY K [US]) 2 juin 2005 (2005-06-02) * abrégé; figures *	1,9,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F16L E21B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 25 janvier 2013	Examineur Popescu, Alexandru
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 12 29 0414

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-01-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 758616	A	03-10-1956	AUCUN	

FR 2828262	A1	07-02-2003	BR 0202967 A	06-05-2003
			CA 2396220 A1	01-02-2003
			FR 2828262 A1	07-02-2003
			GB 2380238 A	02-04-2003
			IT MI20021700 A1	30-01-2004
			NO 20023651 A	03-02-2003
			US 2003024587 A1	06-02-2003

FR 2956694	A1	26-08-2011	EP 2539534 A1	02-01-2013
			FR 2956694 A1	26-08-2011
			US 2013020087 A1	24-01-2013
			WO 2011104629 A1	01-09-2011

US 5853199	A	29-12-1998	US RE37167 E1	08-05-2001
			US 5853199 A	29-12-1998

US 2005116468	A1	02-06-2005	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2828262 B1 [0006]
- FR 2828121 B1 [0006]
- FR 2961427 [0036]